



STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE P.R.C.

[HOME](#) > [ABOUT SIPPO](#) > [NEWS](#) > [LAW& POLICY](#) > [SPEICAL TOPIC](#) > [CHINA IP NEWS](#)[>>\[Patent Search\]](#)

Title: Calibration system for array antenna receiving apparatus			
Application Number:	01809947	Application Date:	2001.05.23
Publication Number:	1430823	Publication Date:	2003.07.16
Approval Pub. Date:		Granted Pub. Date:	2005.07.13
International Classification:	H04B7/08, H04B7/10, H01Q3/26		
Applicant(s) Name:	NEC Corp.		
Address:			
Inventor(s) Name:			
Attorney & Agent:	mu dejun guan zhaozhi		

[Close](#)

Copyright © 2007 SIPPO. All Rights Reserved

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01809947.5

[51] Int. Cl⁷

H04B 7/08

H04B 7/10

H01Q 3/26

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1210889C

[22] 申请日 2001.5.23 [21] 申请号 01809947.5

[30] 优先权

[32] 2000.5.23 [33] JP [31] 151159/2000

[86] 国际申请 PCT/JP2001/004322 2001.5.23

[87] 国际公布 WO2001/091330 日 2001.11.29

[85] 进入国家阶段日期 2002.11.22

[71] 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 东友洋

审查员 姚跃华

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

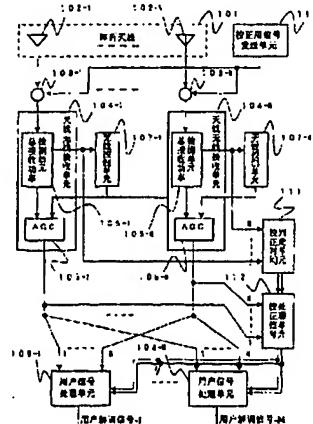
代理人 穆德骏 关兆辉

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 6 页

[54] 发明名称 阵列天线接收装置的校正系统

[57] 摘要

本校正系统的阵列天线接收装置，根据输入给天线无线接收单元(104-1 ~ -N)的总接收功率的检波电压，校正时间判定单元(111)判断各天线无线接收单元的合适校正时间。然后，校正信号处理单元(112)根据这些校正时间中最长的校正时间，从各天线无线接收单元输出的多路复用信号，检测各个校正信号的相位/振幅信息。用户信号处理单元(108-1 ~ -M)根据这些相位/振幅信息，对来自各天线无线接收单元的输出进行补正。



I S S N 1 0 0 0 8 - 4 2 7 4

5 1. 一种阵列天线接收装置的校正系统，对应构成阵列天线的各天线元件，输入将已知的校正信号与从该各天线元件接收的信号多路复用的多路复用信号，根据分别从该各多路复用信号抽取的校正信号，检测与各天线元件连接的每个天线无线接收单元的前述校正信号的相位/振幅信息，根据前述相位/振幅信息，对与该各天线元件连接的每个天线无线接收单元接收处理的移动设备的用户信号进行校正，其特征在于，包括：

10 无线控制单元，抽取前述校正信号，为确保校正所需的校正信号和干涉信号的比，对于所输入的前述多路复用信号，检测其总接收功率的检波电压，利用与该检波电压对应的增益控制所接收处理的多路复用信号，并输出；和

15 信号处理单元，从该控制单元接收前述总接收功率的检波电压，根据该检波电压判断各天线元件的合适校正时间，根据该校正时间中最长的校正时间，从前述多路复用信号分别检测并输出前述校正信号的相位/振幅信息。

20 2. 一种阵列天线接收装置的校正系统，具有：校正用无线发送单元，发送已知的校正信号；各天线无线接收单元，对应连接构成阵列天线的各天线元件，输入将所述校正信号与从该各天线元件接收的信号多路复用的多路复用信号；校正信号处理单元，根据从该各天线无线接收单元抽取的校正信号，检测各天线无线接收单元的前述校正信号的相位/振幅信息；和各用户信号处理单元，根据在该校正信号处理单元检测的各天线的相位/振幅信息，对各天线无线接收单元接收处理的移动设备的用户信号进行补正，其特征还在于，包括：

25 无线控制单元，设置在前述各天线无线接收单元上，输出 AGC 控制信号，用于根据被输入到对应的天线无线接收单元的总接收功率的检波电压来控制增益；和

30 校正时间判定单元，根据输入到前述各天线无线接收单元的总接

收功率的检波电压，判定并输出各天线无线接收单元的合适校正时间，

5 前述各天线无线接收单元，对所输入的多路复用信号，检测其总接收功率的检波电压，并输出给前述无线控制单元，同时以与从对应的该无线控制单元接收的 AGC 控制信号相适应的增益，输出所接收处理的多路复用信号；

10 前述校正信号处理单元，根据从前述校正时间判定单元输出的各天线无线接收单元的校正时间中最长的校正时间，从前述各天线无线接收单元输出的多路复用信号，分别检测并输出前述校正信号的相位/振幅信号。

3. 如权利要求 2 所述的阵列天线接收装置的校正系统，其特征在于，

15 前述校正用无线发送单元利用比该阵列天线发送单元中的热噪声功率充分小的固定功率，给前述各天线无线接收单元发送多路复用输入的校正信号。

4. 如权利要求 2 所述的阵列天线接收装置的校正系统，其特征在于，

20 前述校正信号处理单元把从各天线无线接收单元输出的多路复用信号只按最长的校正时间量进行同相加算，通过对包含在该多路复用信号内的校正信号进行平均化处理，检测各天线无线接收单元的校正信号的相位/振幅信息。

25 5. 如权利要求 2 所述的阵列天线接收装置的校正系统，其特征在于，

前述校正信号处理单元，对以前述最长的校正时间为周期长度的各校正周期，分别检测并输出各天线无线接收单元的相位/振幅信息。

30 6. 如权利要求 2 所述的阵列天线接收装置的校正系统，其特征

在于，

前述校正时间判定单元根据来自前述各无线控制单元的 AGC 控制信号，来取代前述总接收功率的检波电压，判定并输出各天线无线接收单元的合适校正时间。

阵列天线接收装置的校正系统

5 发明领域

本发明涉及一种阵列天线接收装置的校正系统，特别涉及对位于进行适应天线控制的阵列天线接收装置内的各天线无线接收单元间的相位（延迟）及振幅信息的变动进行补正的校正系统。

10 背景技术

过去，希望蜂窝移动通信系统能做到信号高速化和高品质化，并增大加入者容量。例如，使用由高度相关的多个天线元件构成的阵列天线接收装置，对来自其他用户的干涉和因延迟波造成的干涉，缩小接收增益的方式曾有研究。结果，形成相对于希望信号的到来方向增大接收增益的接收定向性天线辐射图。

可是，阵列天线接收装置具有多个天线无线接收单元。这种阵列天线接收装置，一般，连接各天线元件的天线无线接收单元的振幅及相位是独立并时刻变动的，在形成接收定向性天线辐射图时，需要对这些振幅及相位的变动进行补正。该操作被称为校正（calibration）。

过去，对这种阵列天线接收装置的校正系统，例如，特开平 11-46180 号公报曾有公开。该公开公报的提案内容是，向连接各天线元件的各天线无线接收单元输入已知的校正信号，使用解调校正信号后的结果的技术。该提案是对解调所得的独立并时刻变动的各天线无线接收单元的相位（延迟）及振幅变动进行补正。

图 1 是表示过去的阵列天线接收装置的校正系统的方框图。

30 该阵列天线接收装置由阵列天线 1001、对应各天线元件 1002—

1～-N 的 N 个多路复用电路 1003-1～-N、对应各天线元件 1002-1～-N 的 N 个天线无线接收单元 1004-1～-N、对应用户数 M 的用户信号处理单元 1005-1～-M、校正用信号发送单元 1010、和校正信号处理单元 1011 构成。

5

阵列天线 1001 由 N 个天线元件 1002-1～-N 构成。N 个天线元件 1002-1～-N 被靠近配置，以使各天线元件的接收信号相关，并接收希望信号和多个干涉信号被多路复用后的信号。

10

N 个中的 1 个多路复用电路 1003-i 把校正用信号发送单元 1010 的输出即校正信号和天线元件 1002-i 的输出即接收信号多路复用。多路复用电路 1003-i 对输入信号，在无线频带进行多路复用并输出给天线无线接收单元 1004-i。对多路复用方法没有特别限制，例如代码多路复用。

15

天线无线接收单元 1004-i 由低噪声放大器、带阻限制滤波器、混频器、局部发信器、AGC (Auto Gain Controller)、正交检波器、低通滤波器、模拟/数字转换器 (ADC) 等单元构成。天线无线接收单元 1004-i 对从多路复用电路 1003-i 输入的信号，进行放大、从无线频带向基频的频率变换、正交检波、模拟/数字转换等，并输出给用户信号处理单元 1005-i 和校正信号处理单元 1011。通常，AGC 放大器被用来使各天线无线接收单元不依赖输入信号功率电平，就使输出信号功率电平保持一定。

20

校正信号处理单元 1011 以来自天线无线接收单元 1004-1～-N 的信号为输入，从信号内抽取校正信号，检测天线无线接收单元 1004-1～-N 的各个相位/振幅信息，并分别输出给用户信号处理单元 1005-1～-M。这里，可以抽取被多路复用于输入信号的校正信号。

30

对应用户 j 的用户信号处理单元 1005-j 输入天线无线接收单元

1004-1~—N 的输出, 和校正信号处理单元 1011 的输出即天线无线
接收单元 1004-1~—N 的各个相位/振幅信息。用户信号处理单元 1005
—j 使用校正用信号处理单元 1010 的输出, 即天线无线接收单元 1004
—1~—N 的各个相位/振幅信息, 对来自天线无线接收单元 1004-1~
5 —N 的各个输入进行补正, 相对于信号来到对象用户 j 的方向, 增大
接收增益。另一方面, 用户信号处理单元 1005—j 形成对于来自其他
用户的干涉及因延迟波造成的干涉, 使接收增益缩小的接收定向性天
线辐射图, 根据接收定向性天线辐射图输出接收后的用户解调信号 j。

10 校正用信号发送单元 1010 以基频生成校正信号, 对所生成的信
号进行数字/模拟转换、从基频向无线频带的频率变换等之后, 形成和
由天线元件 1002-1~—N 产生的接收信号是相同频率频带的校正信
号, 在任意功率电平输出给多路复用电路 1003-1~—N。此时, 通过把校正信
号变成多个功率电平, 校正信号处理单元 1011 能够检测
15 各接收功率的各天线无线接收单元 1004-1~—N 的各相位/振幅信
息。

20 通过 N 个天线元件 1002-1~—N 接收的各信号包含有用户希望
信号成分和干涉信号成分、以及热噪声。此外, 在希望信号成分和干
涉信号成分中还分别存在有多路径成分。通常, 这些信号成分是来自
不同方向。

25 图 1 表示的现有的阵列天线接收装置使用通过 N 个天线元件 1001
—1~—N 接收的各信号的相位/振幅信息, 识别到来方向不同的各信
号成分, 形成接收定向性天线辐射图。

30 此时, 通过天线无线接收单元 1004-1~—N 的构成装置在各天
线无线接收单元内部产生相位/振幅变动, 就向用户信号处理单元
1005-1~—M 提供和原来的通过各天线元件 1002-1~—N 接收的各
信号的相位/振幅信息不同的信息, 因此不能准确识别各信号成分, 不

能形成理想的接收定向性天线辐射图。

于是，通过向由天线元件 1002-1~—N 产生的接收信号多路复用和该信号是相同频率频带的校正信号，在校正信号处理单元 1011 5 检测从天线无线接收单元 1004-1~—N 的各输出中抽取的校正信号的相位/振幅信息，对供给用户信号处理单元 1005-1~—M 的相位/振幅信息进行补正。

校正信号通过多路复用，在阵列天线接收装置运用时也能够校 10 正。即，校正信号是被多路复用于接收信号中的状态，可以只抽取校正信号成分本身。例如代码多路复用。

另外，包含于天线无线接收单元 1004-1~—N 的非线形电路， 15 特别是 AGC，相位/振幅的变动方式因接收功率电平而不同。为此，通过边改变校正用信号发送单元 1010 的功率电平可调电路所输出的校正信号功率电平，校正信号处理单元 1011 边抽取天线无线接收单元 1004-1~—N 的各个输出的校正信号，并检测相位/振幅信息，以决定各校正信号功率电平施加到供给用户信号处理单元 1005-1~—M 的相位/振幅信息的补正量。

20 具有这种校正单元的阵列天线接收装置，在阵列天线接收装置运用时，即使在天线无线接收单元 1004-1~—N 内部产生相位/振幅变动，也能对供给用户信号处理单元 1005-1~—M 的相位/振幅信息进行补正。另外，也可以实施与接收信号功率电平对应的高精度校正。

25 所以，图 1 所示的现有的阵列天线接收装置，使用通过 N 个天线元件 1002-1~—N 接收的各信号的相位/振幅信息，能够准确识别到来方向不同的各信号成分，形成理想的接收定向性天线辐射图。

30 但是，这种现有的阵列天线接收装置的校正系统因存在以下问

题，不适用于运用时的阵列天线接收装置。

5 第1，如果在运用时把校正信号改变为多个功率电平，一进行能够检测各接收功率的各天线无线接收单元的相位/振幅信息，会大大劣化阵列天线接收装置的接收灵敏度。其理由如下，对于来自从天线输入的移动设备的用户信号的希望波来说，校正信号完全就是干涉波，特别是输入高电平校正信号时，干涉信号成分会变大。第2，校正信号会减少系统的用户数。其理由是，校正信号变成干涉波，恶化来自移动设备的用户信号和干涉信号的比，为了通过基站装置解调所希望的信号品质，使得移动设备的发送输出增加。
10

15 所以，为了解决上述课题，本发明之目的在于，提供下述校正系统。第1，对于运用时的阵列天线接收装置，不仅基本不产生因校正信号造成的灵敏度劣化现象，而且构成简单，能做到高精度补正。第2，基本不妨碍蜂窝系统的用户数。

发明内容

20 本发明涉及的阵列天线接收装置的校正系统，对应构成阵列天线的各天线元件，输入将已知的校正信号与从该各天线元件接收的信号多路复用的多路复用信号，根据分别从该各多路复用信号抽取的校正信号，检测与各天线元件连接的每个天线无线接收单元的前述校正信号的相位/振幅信息，根据前述相位/振幅信息，对与该各天线元件连接的每个天线无线接收单元接收处理的移动设备的用户信号进行补正。其特征在于，还具有：无线控制单元，抽取前述校正信号，为确保校正（校准）所需的校正信号和干涉信号的比，关于所输入的前述多路复用信号，检测其总接收功率的检波电压，把所接收的多路复用信号控制为与该检波电压相适应的增益，并进行输出；和信号处理单元，从该控制单元接收前述总接收功率的检波电压，根据该检波电压判断各天线元件的合适校正时间，根据该校正时间中最长的校正时间，从前述多路复用信号，分别检测前述校正信号的相位/振幅信息。
25
30

另外，本发明涉及的阵列天线接收装置的校正系统的具体构成，
包括：校正用无线发送单元，发送已知的校正信号；各天线无线接收
单元，对应连接构成阵列天线的各天线元件，输入将所述校正信号与
5 从该各天线元件接收的信号多路复用的多路复用信号；校正信号处理
单元，根据从该各天线无线接收单元抽取的校正信号，检测各天线无
线接收单元的前述校正信号的相位/振幅信息；和各用户信号处理单
元，根据在该校正信号处理单元检测的各天线的相位/振幅信息，对各
天线无线接收单元接收处理的多路复用信号进行补正。

10

其特征还在于，具有：无线控制单元，设置在前述各天线无线接
收单元上，输出根据被输入到对应的天线无线接收单元的总接收功率
的检波电压来控制增益的 AGC 控制信号；和校正时间判定单元，根
据输入给前述各天线无线接收单元的总接收功率的检波电压，判定并
15 输出各天线无线接收单元的合适校正时间。上述各天线无线接收单元
的特征在于，对所输入的多路复用信号，检测其总接收功率的检波电
压，并输出给前述无线控制单元，同时以与对应的该无线控制单元
接收的 AGC 控制信号相适应的增益，输出所接收处理的多路复用信
号。上述校正信号处理单元的特征在于，根据从前述校正时间判定单
元输出的各天线无线接收单元的校正时间中最长的校正时间，从前述
20 各天线无线接收单元输出的多路复用信号，分别检测并输出前述校正
信号的相位/振幅信号。

25

另外，对从校正用无线发送单元发送的校正信号，使用比该阵列
天线接收装置内的热噪声功率充分小的固定功率进行发送，把从各天
线无线接收单元输出的多路复用信号只按最长的校正时间量进行同相
加算，通过对包含在该多路复用信号内的校正信号进行平均化处理，
检测各天线无线接收单元的校正信号的相位/振幅信息。即，其特征在
于，使用基本不产生灵敏度劣化的低固定功率的校正信号，通过可变
30 校正周期检测前述校正信号的相位/振幅信息。

这种构成基本可以防止以校正信号为起因而产生的灵敏度劣化。

另外，基本能够回避蜂窝系统的用户数减少，而且，以简单的构成就能实现相位/振幅信息的高精度补正。

5

另外，对从校正用无线发送单元发送的校正信号，也可以以比该阵列天线接收装置内的热噪声功率充分小的固定功率进行发送。此外，利用校正信号处理单元检测相位/振幅信息时，也可以把从各天线无线接收单元输出的多路复用信号只按最长的校正时间量进行同相加算，通过对包含在该多路复用信号内的校正信号进行平均化处理，检测各天线无线接收单元的校正信号的相位/振幅信息，也可以按照以最长的校正时间为周期长度的各校正周期，分别检测并输出各天线无线接收单元的相位/振幅信息。

10

此外，校正时间判定单元也可以根据来自各无线控制单元的 AGC 控制信号，来取代总接收功率的检波电压，判定并输出各天线无线接收单元的合适校正时间。

15

附图说明

20

图 1 是表示现有的阵列天线接收装置的校正系统的方框图。

图 2 是表示根据本发明的一实施方式的阵列天线接收装置的校正系统的方框图。

图 3 是表示对因校正信号产生的接收灵敏度劣化量的特性的一种方式图。

25

图 4 是表示各天线接收单元的 AGC 之前后的总接收功率分布的一种方式图。

图 5 是表示各天线接收单元的 AGC 之后的总接收功率分布的一种方式图。

30

图 6 是表示来自各天线接收单元的逆扩散后的校正信号的一种方式图。

图 7 是表示同相加算平均化时间和处理增益的相关特性的一种方式图。

图 8 是表示根据本发明的和图 2 不同的一实施方式的方框图。

5 最佳实施方式

以下，参照附图对本发明做详细说明。

图 2 是表示本发明的一种实施方式涉及的阵列天线接收装置的校正系统的方框图。

10

15

阵列天线接收装置具有：构成阵列天线 101 的 N 个（N 指 2 个以上的整数）天线元件 102-1~—N、多路复用电路 103-1~—N、构成各个天线无线接收单元 104-1~—N 的总接收功率检测单元 105-1~—N 及 AGC (Auto Gain Controller) 106-1~—N、分别对应数 M 个用户的用户信号处理单元 108-1~—M、校正用信号发送单元 110、校正时间判定单元 111、和校正信号处理单元 112。

20

阵列天线 101 由 N 个天线元件 102-1~—N 构成，各个天线被靠近配置，以使它们的相关程度变高。对应 N 个中的 1 个天线元件 102-i 的多路复用电路 103-i 的一方连接天线元件 102-i 和校正用信号发送单元 110，并输入各自的输出。多路复用电路 103-i 把上述 2 个输入信号在无线频带进行多路复用，并输出给连接另一方的天线无线接收单元 104-i。

25

天线无线接收单元 104-i 的主要构成要素包括：低噪声放大器、带阻滤波器、混频器、局部发射器、总接收功率检测单元 105-i、AGC106-i、正交检波器、低通滤波器、模拟/数字转换器。

30

这里，这些主要构成要素中，只图示说明和现有不同、形成本发明特征的总接收功率检测单元 105-i 和 AGC106-i。

5

总接收功率检测单元 105-i 以多路复用电路 103-i 的输出为输入，把输入的多路复用信号原样输出，给 AGC106-i 向无线控制单元 107-i 和校正时间判定单元 111 输出被多路复用后的信号的检波电压。

10

AGC106-i 根据从无线控制单元 107-i 输入的 AGC 控制电压，使从总接收功率检测单元 105-i 输入的多路复用信号放大或衰减，把总是保持一定的功率输出给用户信号处理单元 108-1~—M 的各端以及校正信号处理单元 112。

15

无线控制单元 107-i 是被追加在上述现有构成上的，根据从总接收功率检测单元 105-i 输入的检波电压，向 AGC106-i 输出 AGC 控制电压。

20

25

对应用户数 M 中的一个用户 j 的用户信号处理单元 108-j，把天线无线接收单元 104-1~—N 的各个输出，和校正信号处理单元 112 的输出，即分别对应天线无线接收单元 104-1~—N 的相位/振幅信息作为输入。用户信号处理单元 108-j 形成接收定向性天线辐射图，以便使用天线无线接收单元 104-1~—N 的各个相位/振幅信息，对输入的天线无线接收单元 104-1~—N 的各个输出进行补正，对用户 j 对应的用户信号到来方向增大接收增益，另一方面，对来自其他用户的干涉和因延迟波造成的干涉，减小接收增益。用户信号处理单元 108-j 输出对通过该所形成的接收定向性天线辐射图接收的用户 j 的用户解调信号 j。

30

校正用信号发送单元 110 以基频生成校正信号，作为校正信号可以生成任意符号天线辐射图。校正用信号发送单元 110 对所生成的基频校正信号，进行数字/模拟转换、从基频向无线频带的频率变换等，把已知固定功率，即校正信号输出给所有多路复用电路 103-1~—N。

5 112。

校正时间判定单元 111 是被追加在上述现有构成上的，根据从各总接收功率检测单元 105-1~—N 输入的检波电压，求出各天线无线接收单元 104-1~—N 的合适校正时间，并输出给校正信号处理单元

10 校正信号处理单元 112 输入天线无线接收单元 104-1~—N 的各个输出和从校正时间判定单元 111 接收的校正时间，抽取被多路复用于天线无线接收单元 104-1~—N 的各个输出的校正信号，检测天线无线接收单元 104-1~—N 的各个相位/振幅信息，把所有天线无线接收单元 104-1~—N 的信息输出给所有用户信号处理单元 108-1~—M。如果把校正信号作为代码多路复用信号，为抽取校正信号，需要进行逆扩散。

15 下面，参照图 2 说明本实施方式的动作。

20 阵列天线 101 由 N 个天线元件 102-1~—N 构成。N 个天线元件 102-1~—N 被靠近配置，以使各天线元件的接收信号能高度相关，并接收希望信号和多个干涉信号被多路复用后的信号。但是，实际上天线元件数一增多，位于非邻接的隔离开的位置处的天线元件间的相关变低，使所接收的多路复用信号的功率具有较大分散性。即，
25 阵列天线接收装置的各天线元件被输入不同功率。

另一方面，由校正用信号发送单元 110 生成的基频的校正信号，经频率变换及放大后作为已知固定功率的信号被发送出去。

30 多路复用电路 103-1~—N 的各端，一方和天线元件 102-1~

5

—N 的各端和一个校正用信号发送单元 110 相接，输入从校正用信号发送单元 110 输出的校正信号和天线元件 102—1～—N 的各个输出。

另外，多路复用电路 103—1～—N 的各端，把上述 2 个输入在无线频带进行多路复用，输出给在另一方连接的天线无线接收单元 104—1～—N 的各端。

10

例如，如果想把因来自移动设备的用户信号，即希望信号的校正信号产生的接收灵敏度劣化控制在 0.2dB 以下时，就等同于噪声功率电平恶化 0.2dB。因此，若考虑热噪声功率电平为 0dB，通过进行下式计算，

$$0.2 > 10 \times \log (10^{0/10} + 10^{x/10})$$

得出 “ $x < -13.267$ dB”。根据该结果，为了使阵列天线接收装置的接收灵敏度基本不受影响，需要把校正信号的发送功率固定为比热噪声功率电平超出 “-13.267dB” 的低电平。

15

图 3 表示的是因校正信号产生的接收灵敏度的劣化量。

20

这里，从多路复用电路 103—1～—N 各端输出的是校正信号、希望信号、干涉信号、热噪声。如果把它们的合计作为总接收功率，因校正信号和热噪声是一定功率，所以各多路复用电路输出的各总功率差，就成为根据被按原样从各天线元件输入的希望信号和干涉信号之和所获得的各功率的差。

25

以下，对 2 个天线元件接收单元 104—1、104—N 进行研究。总接收功率检测单元 105—1 以多路复用电路 103—1 的输出为输入，把所输入的多路复用信号原样输出给 AGC106—1。总接收功率检测单元 105—N 以多路复用电路 103—N 的输出为输入，把所输入的多路复用信号原样输出给 AGC106—N。但是，总接收功率检测单元 105—1、105—N 各自向无线控制单元 107—1、107—N 各端以及校正时间判定单元 111 输出被多路复用后的信号的检波电压。例如，由被输入给天

30

线无线接收单元 104-1 的总接收功率的总接收功率检测单元 105-1 产生的检波电压是 2.5V, 由被输入给天线无线接收单元 104-N 的总接收功率的总接收功率检测单元 105-N 产生的检波电压是 2.8V。该检波电压差 0.3V 就成为输入给天线无线接收单元 104-1 的全部功率中的“希望信号和干涉信号之和”, 和输入给天线无线接收单元 104-N 的全部功率中的“希望信号和干涉信号之和”之差的电压。

这样, 对校正信号来说是干涉信号的“希望信号和干涉信号之和”, 输入给天线无线接收单元 104-N 的仅多了 0.3V 的检波电压。这意味着校正信号 C/N 是不定的。其状态如图 4~图 7 所示。

图 4 表示的是根据 AGC 进行增益控制前的各天线无线接收单元的功率分布图。图 5 表示的是根据 AGC 进行增益控制后的各接收单元的功率分布图。图 6 表示的是通过校正信号处理单元 112 只进行相同时间的同相加算并被平均化后的校正信号 C/N 图。

通过总接收功率检测单元 105-1、105-N 输出的各检波电压分别被输入给无线控制单元 107-1、107-N, 并输出 AGC 控制电压, 以使 AGC106-1~N 的各输出功率一定。AGC106-1、106-N 根据由与各 AGC 对应的无线控制单元 107-1、107-N 输出的控制电压进行增益控制, 把被放大或衰减后的多路复用信号输出给与用户 1~M 分别对应的用户信号处理单元 108-1~M 的全部、以及校正信号处理单元 112。此时, AGC1061、106N 对校正信号和干涉信号进行相同增益控制, 所有校正信号的 C/N 没有变化。

通过总接收功率检测单元 105-1、105-N 检测的各检波电压被同时输出给校正时间判定单元 111。所以, 校正时间判定单元 111 把与各检波电压对应的校正时间输出给校正信号处理单元 112。这里的校正时间的定义是指, 在校正信号处理单元 112 对校正信号进行逆扩散、通过同相加算进行平均化的时间和进行补正所需处理时间的合计

时间。因此，该处理时间是一定的。从校正时间判定单元 111 输出给校正信号处理单元 112 的信息是天线无线接收单元的序号和校正时间。如上面所述，为使校正信号和噪声功率总是保持一定，校正时间判定单元 111 只根据来自各总接收功率检测单元 105-1、105-N 的检波电压，从唯一地决定各天线无线接收单元 104-1、104-N 的校正时间。
5

校正信号处理单元 112 以天线无线接收单元 104-1、104-N 的输出为输入。另外，校正信号处理单元 112 抽取被多路复用于天线无线接收单元 104-1、104-N 的输出的校正信号，检测天线元件 102-1、102-N 的相位/振幅信息，输出给分别对应的用户信号处理单元 108-1、108-M。此时，校正信号处理单元 112 选择从校正时间判定单元 111 输出的校正时间中最长的校正时间，根据所选择的校正时间，进行由各校正信号的同相加算产生的平均化处理。
10

校正信号的处理增益只依赖于把解调后的校正信号按同相进行平均化处理的时间。因此，为得到用于比较相位及振幅信息所要求的所需 C/N，相对于对校正信号来说干涉信号成分最多的天线无线接收单元，提供所需要的因同相加算产生的平均化处理时间即可。图 7 表示的是相对于因同相加算产生的平均化处理时间的处理增益。从该图可知，各天线无线接收单元的校正信号和干涉信号之比不同，所以为得到高精度比较相位/振幅信息所需的逆扩散后的 C/N，各天线无线接收单元需要各个同相的平均化时间。
20

关于校正周期，是把从校正时间判定单元 111 输出的各天线无线接收单元的校正时间中最长的校正时间作为校正周期。即，相对于校正信号的干涉信号的功率小时，也可以缩短校正周期。另一方面，相对于校正信号的干涉信号的功率大时，需要加长校正周期。所以，前一校正一结束，下一校正即开始，相对于该校正的校正周期是由校正时间判定单元 111 的输出结果而决定的。由输入给上述天线无线接收
25

5

单元 104-1 的总接收功率的总接收功率检测单元 105-1 产生的检波电压是 2.5V, 由输入给天线无线接收单元 104-N 的总接收功率的总接收功率检测单元 105-N 产生的检波电压是 2.8V 时, 检波电压大的天线无线接收单元 104-N 所需要的校正时间就是此次校正的校正时间。

10

15

分别对应用户 $1 \sim -M$ 的用户信号处理单元 108-1 $\sim -M$ 的各端输入天线无线接收单元 104-1、104-N 的输出, 和校正用信号处理单元 112 的输出, 即天线元件 102-1、102-N 的相位/振幅信息。例如, 对应用户 j 的用户信号处理单元 108-j 使用天线元件 102-1、102-N 的相位/振幅信息, 对这些天线无线接收单元 104-1、104-N 的输出边进行补正, 边形成接收定向性天线辐射图, 以对用户信号到来方向增大接收增益, 相对来自其他用户的干涉及因延迟波产生的干涉而减小接收增益, 并把通过接收定向性天线辐射图接收的用户解调信号 $-j$ 输出给用户 j 。

20

这样, 通过使用已知大小的固定功率的校正信号, 由校正时间判定单元通知为检测校正信号的相位/振幅信息所需的校正时间, 由此就可以在系统运用时进行接收灵敏度基本不劣化的校正。

25

30

下面, 参照图 8 说明和上述阵列天线接收装置不同的其他实施方式。图 8 表示的是和图 2 不同的其他阵列天线接收装置的校正系统的方框图。其构成要素和参照图 2 所做说明中相同或同等的使用相同标号。

图 8 和图 2 的不同点是校正时间判定单元 111 的输入。图 2 是以从各天线无线接收单元中的总接收功率检测单元 105-1 $\sim -N$ 输出的检波电压为输入。而图 8 的构成是, 以无线控制单元 107-1 $\sim -N$ 输出给 AGC106-1 $\sim -N$ 的 AGC 控制信号为输入, 向校正信号处理单元 112 输出各天线无线接收单元所需的校正时间。无论哪种构成, 都

能获得相同作用效果。

如以上说明所示，本发明的校正系统，第 1，先根据输入给各天线无线接收单元的总接收功率的检波电压，由校正时间判定单元判断各天线无线接收单元的合适校正时间。其次，该校正系统根据这些校正时间中最长的校正时间，由校正信号处理单元，从各天线无线接收单元输出的多路复用信号，分别检测并输出校正信号的相位/振幅信息。所以，根据本发明的校正系统，几乎不产生以校正信号为起因的灵敏度劣化现象。

10

第 2，该校正系统为获得比较校正信号的相位/振幅信息所需的 C/N，控制由校正信号的同相加算产生的平均化处理时间。所以，不会产生校正信号成为干涉信号并恶化来自移动设备的用户信号和干涉信号之比的现象，为在通过基站装置解调成所希望的信号品质时，不会增加移动设备的发送输出。结果，该校正系统几乎不减少蜂窝系统的用户数。

20 第 3，该校正系统对各天线接收单元接收的总接收功率，只控制把校正信号进行同相加算并平均化的时间，所以能够总是满足所希望的逆扩散后的校正信号的 C/N。所以，该校正系统依靠简单的构成就能实现相位/振幅信息的高精度补正。

发明效果

25 综上所述，本发明涉及的阵列天线接收装置的校正系统，适用于对进行蜂窝移动通信系统之类的适应天线控制的阵列天线接收装置中的各天线无线接收单元间的相位（延迟）及振幅信息的变动进行补正的校正系统。

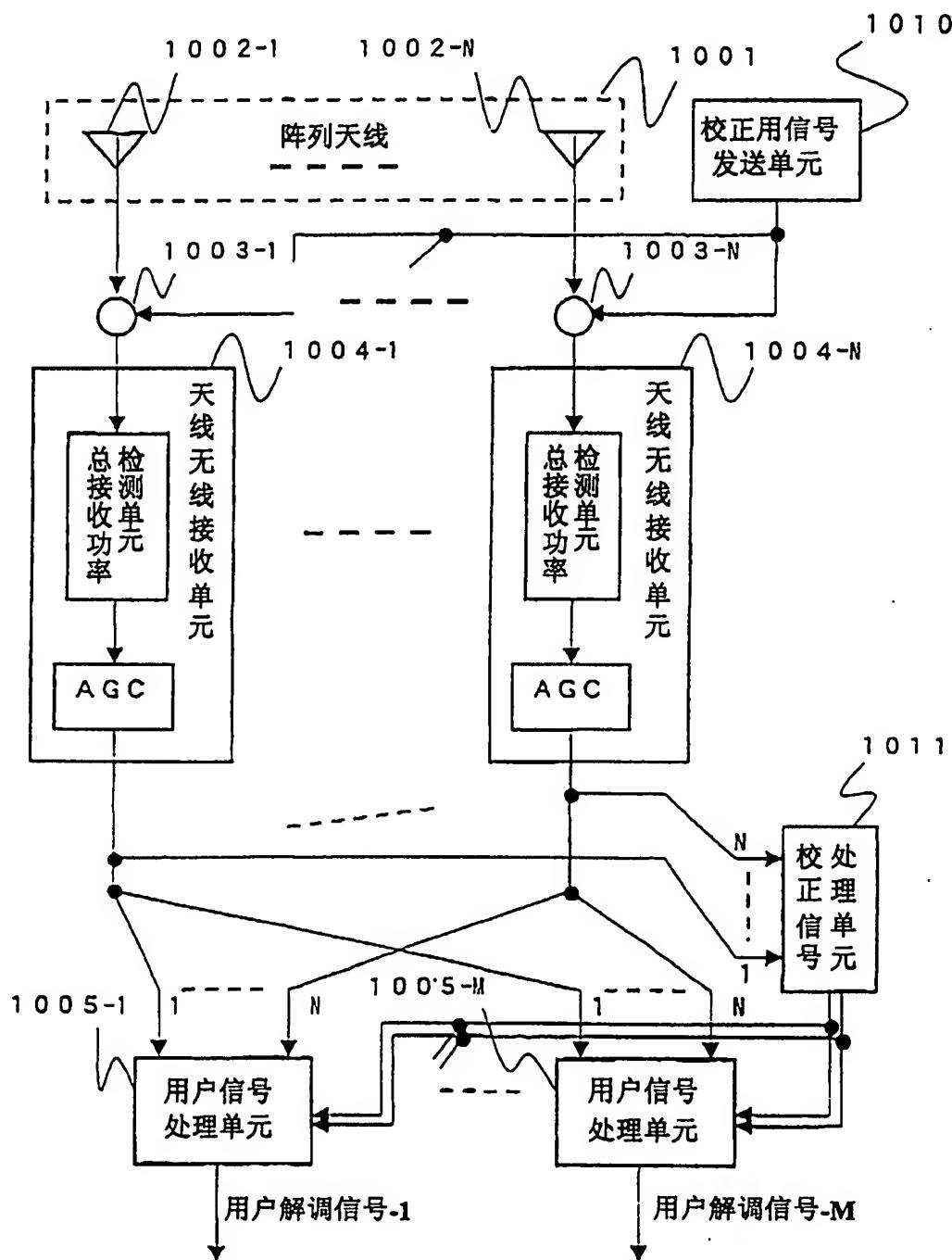


图1

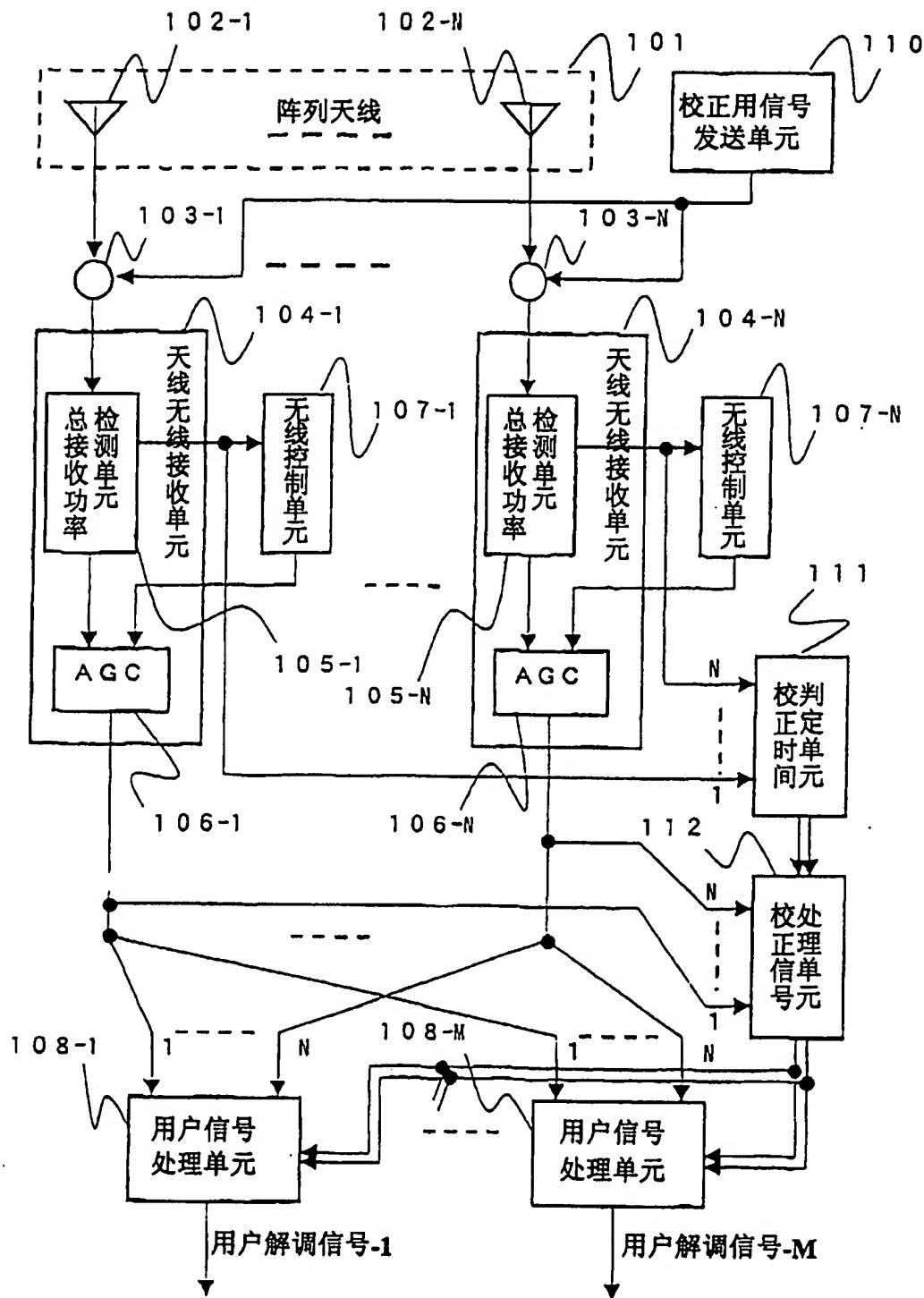


图2

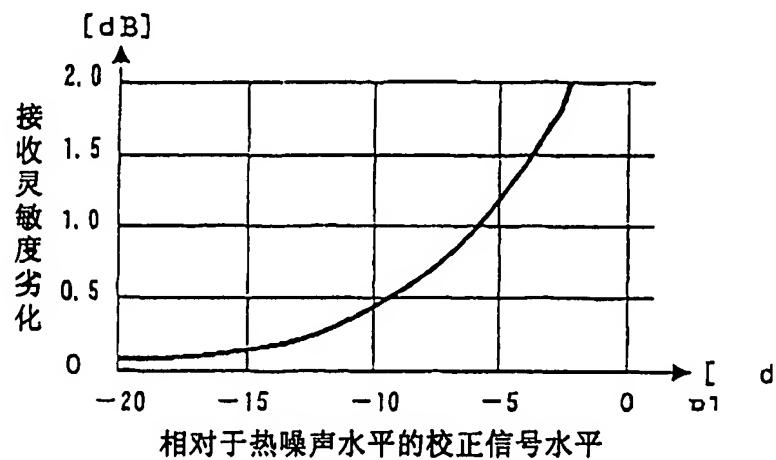


图3

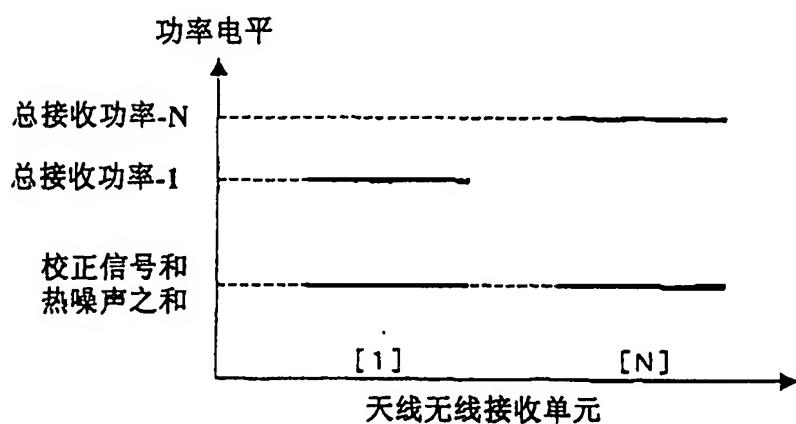


图4

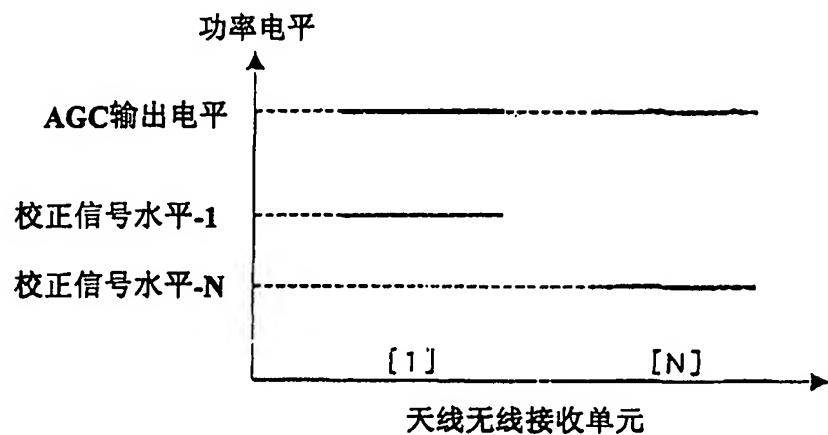


图5

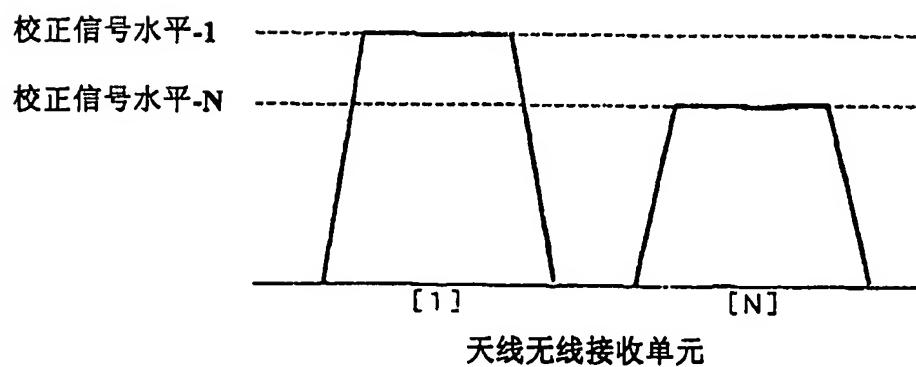


图6

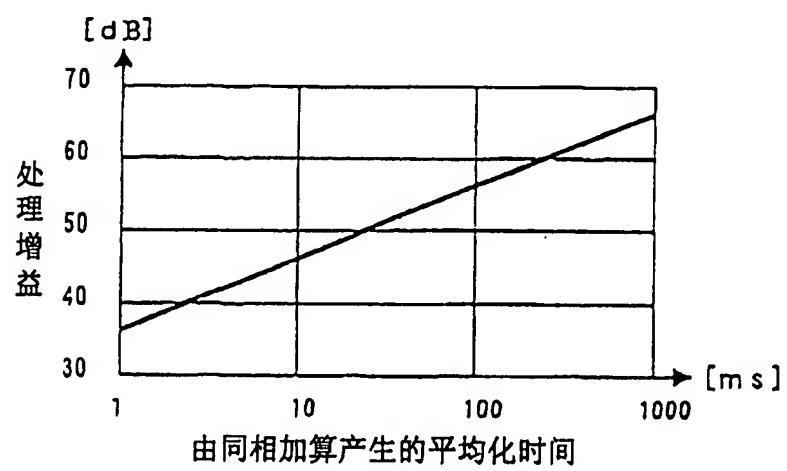


图7

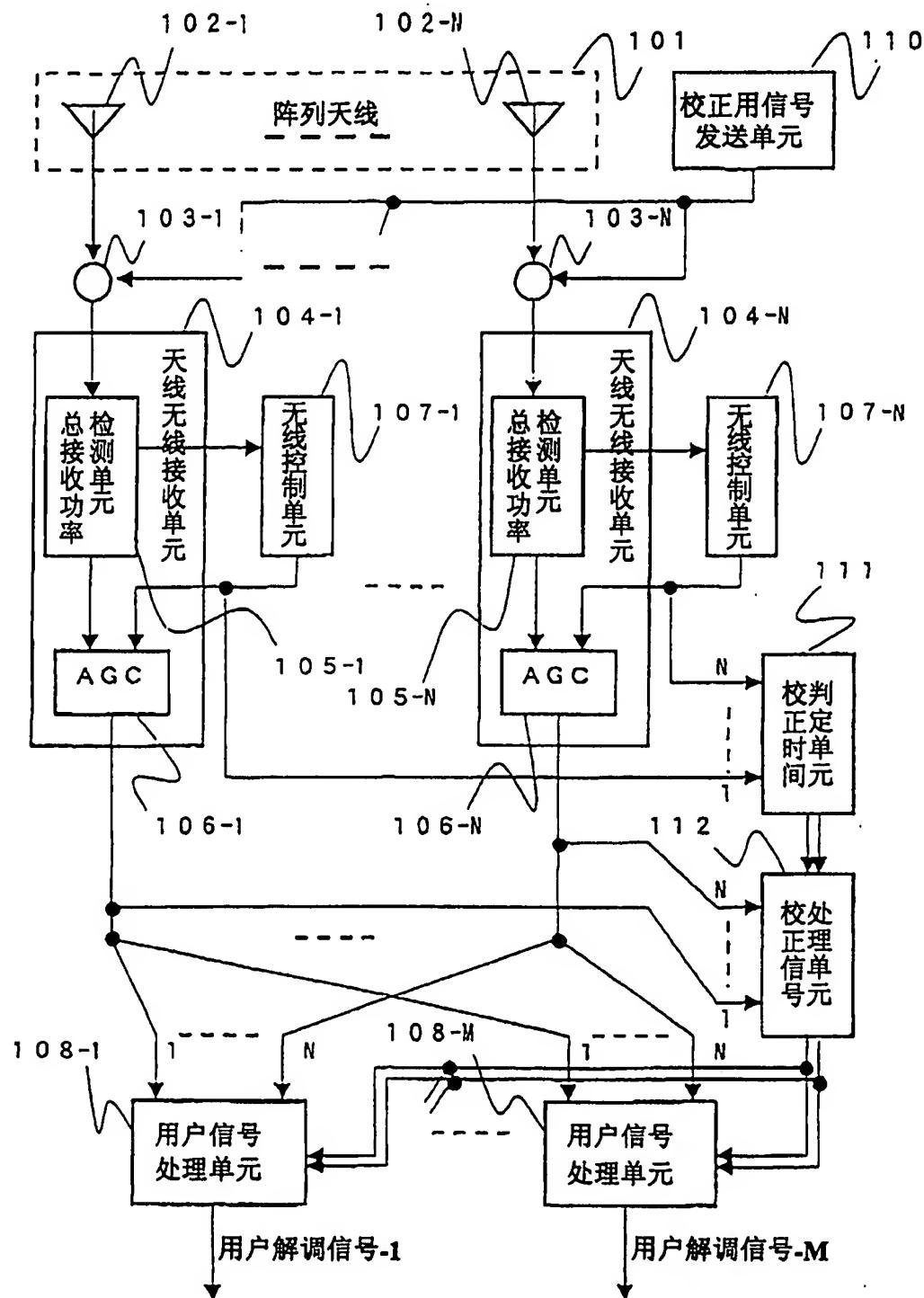


图8